

Informe de misión en entomología algodonera en el Paraguay

(9-21 de enero del 2005)

Pierre SILVIE (psilvie@terra.com.br)
enero 2006

Resumen

Esta misión, inscrita en el marco del Convenio tripartito MAG/CADELPA/CIRAD se desarrolló del lunes 9 al sábado 21 de enero de 2006.

Los términos de referencias propuestos fueron los siguientes:

"Durante esta misión de dos semanas de duración el experto :

- viajara con el vehículo identificado por la responsable de la misión, Ing. Agr. Rosa Cardozo: solo los gastos de combustible podarán ser a carga del Cirad;

- efectuará una supervisión de los ensayos desarrollados en las zonas norte (Concepción, Choré, Guayaybi) y centre y sul (Caacupe, Caaguazu, Natalicio Talavera, San Juan Bautista, Pilar, Tomas Romero Pereira, Coronel Bogado) en conformidad con la organización prevista por la Ing. Agr. Rosa Cardozo en colaboración con el coordinador del PIEA, Ing. Agr. Juan Carlos Cousiño;

- realizará análisis de variancia con el programa "Genes", junto con la responsable del área de entomología del PIEA / IAN a Caacupe, Rosa Cardozo;

- visitará el dispositivo de la base de Guayaybi (empresa Arasy Orgánica) con la responsable Rosa Cardozo (tema **algodón orgánico**);

- tomará los contactos útiles con las autoridades por medio del Ing. Agr. José Martin y la secretaria del Cirad, Elisa Portillo y efectuara las entrevistas previstas.

Al final de la misión, un Informe de Misión será redactado y transmitido a las autoridades del MAG y Cadelpa después de la vuelta del experto al Brasil."

Esta vez, la misión se preparo muy bien por la entomóloga responsable Ing. Agr. Rosa Cardozo que se desplazó al campo con el experto todo el tiempo. Todos los desplazamientos fueron efectuados con el vehículo del MAG, en bien meilleure condition que celui du Cirad (notamment les freins). Une visite d'entretien du véhicule a été effectuée en fin de première semaine à Caacupe, gage de sérieux dans le maintien du véhicule, élément important pour la sécurité des passagers.

Cette visite s'est effectuée dans un climat détendu mais sérieux. L'emploi du temps initialement prévu a été intégralement respecté et nous avons même pu rencontrer des planteurs de coton, en dehors des visites des champs d'essai du PIEA. Nous avons profité de cette visite générale pour montrer les différents ravageurs et ennemis naturels

à la jeune recrue Ing.Agr. Viviana Gonzalez. Deux journées à Caacupe ont permis de terminer les démonstrations de l'usage du programme Genes. L'objectif pour cette année serait de terminer les rapports d'expérimentation fin avril. La prochaine mission, d'une durée d'une semaine, pourrait être organisée dans la seconde quinzaine du mois d'avril.

Agradecimientos

Quiero agradecer a todas las personas que me ayudaron en la realización de esta misión, y muy particularmente a nuestra colega Rosa Cardozo qui s'est très bien acquitée de sa responsabilité de chef de misión. Je voudrais également remercier le MAG, à travers le directeur de l'IAN, Dr.Edgar Alvarez qui a facilité notre voyage et nous a aidé précieusement dans la réparation de l'ordinateur de Rosa, ainsi que la Vice-Ministra, Dra Calmen Galdona, qui n'a pas économisé son temps lors de notre entretien du jeudi soir, et nous a aidé à mieux analyser la situation grâce à ses explications précises, franches et claires. L'Ing. Agr. Ubaldo Britos, responsable du PNA nous a, comme toujours, éclairé sur l'évolution de la situation cotonnière du pays. Le Dr. Ricardo Pedrettti (Cadelpa) nous a aimablement accompagné lors de notre visite du BID et nous l'en remercions. Comme toujours depuis des années, Elisa Portillo nous a apporté son appui pour la traduction du rapport et la gestion administrative, ce qui lui vaut notre reconnaissance.

Introducción

El programa completo de la misión es presentado en Anexos 1. Nous avons consacré les derniers jours de chaque semaine aux activités d'analyse en bureau et une journée aux contacts institutionnels.

Esta segunda misión de apoyo a las actividades del PIEA en entomología durante la campaña agrícola 2005-2006 était une misión de terrain. Elle s'est remarquablement bien passée, sans aucun problème majeur (une crevaison à San Ignacio).

Gracias a un clima favorable, du à une sécheresse qui a déjà des conséquences sur la production du soja (Cf. « ABC Color », 9 de enero, p. 17, 14 de enero, p. 14), nous avons pu visiter tous les essais sans contraintes liées aux pistes de terre.

Ce qui m'a le plus impressionné dans la partie sud, en direction de Coronel Bogado, ce sont les nouvelles implantations de soja conduites en culture mécanisée sur de grandes surfaces. L'évolution de cette région suit ainsi celle observée depuis quelques années le long de la route nord-sud qui se rend à Concepcion, à partir de Coronel Oviedo (foto siguiente). La question de l'avenir de la petite agriculture reste posée. L'évolution de la

diversité est également à l'ordre du jour, en relation avec celle du paysage. Enfin, la présence de cotonniers GM au champ est une réalité qu'il faudra nécessairement prendre en compte dans la définition des activités de recherche des prochaines campagnes agricoles.



Figure 1 Culture mécanisée sur de grandes surfaces (près de Santa Rosa)

Evoluciones del programa en entomología

La présence de l'Ing. Agr. Viviana González, qui bénéficie d'un contrat particulier sur financement du programme PATIDAF, a permis à Rosa Cardozo de se concentrer davantage sur certaines taches, et amène une stimulation nécessaire, au moins à la transmission du savoir aux jeunes générations. Nous avons constaté ce renouvellement de dynamisme également à Choré où une équipe nouvelle a su créer une ambiance de travail qui s'était un peu réduite dans le passé.

En revanche, sur le terrain, et notamment à Concepcion, nous n'avons pu que regretter la dégradation des conditions de travail, avec un remboursement tardif des frais (avancés personnellement par les agents) et l'absence de véhicule fonctionnel qui les obligent à transporter l'eau des traitements (qui doit être de bonne qualité) sur leurs motocyclettes, avec les risques que cela comporte.

Cette amélioration globale observée au niveau du programme d'entomologie, en partie due à un nombre d'essais plus faciles à gérer cette année, doit être confirmée par la sortie précoce des rapports d'expérimentation, voire mieux, d'un rapport du PIEA, sous la férule de l'Ing. Agr. Juan Carlos Cousiño, responsable de la Coordination.

Término de referencia 1

- "efectuará una supervisión de los ensayos desarrollados en las zonas norte (Concepción, Choré, Guayaybi) y centre y sul (Caacupe, Caaguazu, Natalicio Talavera, San Juan Bautista, Pilar, Tomas Romero Pereira, Coronel Bogado) en conformidad con la organización prevista por la Ing. Agr. Rosa Cardozo en colaboración con el coordinador del PIEA, Ing. Agr. Juan Carlos Cousiño";

Il n'y a pas eu d'essais particuliers à Natalicio Talavera et plus d'essais à Tomas Romero Pereira. Le point de Y'hovy, éloigné, n'est généralement pas visité. A l'exception de Caaguazu, les autres localités ont hébergé un à deux essais à dispositif statistique en entomologie (cf tableau de répartition suivant).

Thématiques	Localités
Parcelle non traitée	Caaguazu, Choré, Caacupé
Essai dose LASER 25 (cipermétrina)	Concepcion, Choré, Y'hovy
Essai dose traitement de semences - IMITRA (imidacloprid) - INAPRID (imidacloprid) - AGROACEFATO (acefato)	 Caacupé Caacupé, San Juan Bautista, Pilar Caacupé, San Juan Bautista, Cor. Bogado
Extractos vegetales	Caaguazu, Choré, Caacupé

Des remarques générales sur les thématiques de recherche abordées sont faites dans le paragraphe « Outras temas » (page 16). Quelques remarques plus détaillées seront portées directement sur les procotoles et parviendront à Rosa Cardozo par email. Ils pourront servir pour la prochaine campagne. La synthèse de Patrick Prudent et M. Trabucco sera remise à Rosa Cardozo ("*El tratamiento de las semillas de algodón con insecticidas de acción endoterapica en Paraguay*", 16p).

Dans cette partie, nous commenterons les observations faites au champ et les réflexions qu'elles inspirent (*Nota Bene* : toutes les photos faites au cours de cette mission, dont certaines figurent dans ce rapport, furent gravées sur un CD-ROM acheté par Rosa Cardozo. Elle dispose ainsi d'un jeu de photos complet).

1. La situación de *Alabama argillacea* et les essais "chimiques"

La presión de *Alabama argillacea* ("yso caru") a été très forte cette année. Précoce et intense elle a provoqué des dégâts même sur les semis précoces de fin août, dans la région de Concepcion, contrairement à la campagne précédente. Compte-tenu des conditions climatiques particulièrement sèches de cette période, aucune chenille morte de mycose ne fut observée. Ce ravageur est un excellent indicateur dans les deux points d'appui de Concepcion et Choré. Ailleurs, son importance fut surtout notée au nord de Caaguazu lors de notre mission. La maîtrise (chimique) de ce ravageur est donc posée car le controle biologico ne parvient pas à éviter la défoliation totale des plants. Sur le marché, et à travers les acopiadores, deux matières actives sont le plus souvent disponibles: la cipermetrina et le monocrotofos, vendus sous des noms commerciaux différents. Les résultats des essais avec ces matières actives sont donc particulièrement importants à analyser (voir également p.13 et Annexes 2).

1.1 Observations sur les essais menés avec Laser 25 (= cipermetrina 250 g/l).

Remarques préliminaires sur les doses d'emploi
Dans les conditions de protection réalisées en agriculture familiale, avec l'utilisation de petits pulvérisateurs à dos, la dose d'emploi est caractérisée par les paramètres suivants :

- nombre de ml du produit commercial versé dans le réservoir de 20 litres de l'appareil de pulvérisation, le plus souvent de la marque *Jacto* ;
- nombre de réservoirs ainsi préparés appliqués par hectare (volume de calda/ha).

Il convient d'y apporter une autre précision, la **fréquence des applications**, ou les écarts entre deux applications. Ces informations doivent être rapportées chaque fois que l'on discute du problème de la maîtrise (chimique) de ce ravageur ou que l'on rapporte les résultats d'un essai. Un autre détail à préciser concerne le nombre de buses employées car il existe une barre à 4 buses (employée à Coronel Bogado) permettant de traiter deux lignes par passage, et des pulvérisateurs motorisés (un exemplaire avait été vu à Choré).

A Concepción
Cette campagne, il n'y a pratiquement eu aucun dégât dû à un autre ravageur que *A. argillacea* (« yso caru »). Une évaluation des pertes dues à ce ravageur est possible.




La photo ci-dessus (à gauche) montre l'effet des traitements effectués avec le produit RIMON, témoin chimique (parcelle ayant des cotonniers à feuilles vertes, à droite de la photo). Il fut appliqué deux fois, les 7 et 28 décembre 2005, à la dose de 100 ml/ha (protocole).

Dans le cas du LASER, les 4 traitements furent effectués les 7, 21 et 28 décembre 2005 puis le 3 janvier 2006, avec une dose préconisée variable de 70 à 90 ml/ha selon le traitement (cf.protocole). Dans ces conditions expérimentales, l'effet de la cipermetrina fut insuffisant pour empêcher la défoliation totale des plants. Il y aura probablement des différences significatives de production entre les traitements et notamment avec le témoin « non traité ».

L'espèce *A. argillacea* est un excellent marqueur. Dans la photo en haut à droite, on peut noter l'effet du mélange endosulfan (THIODAN) et RIMON employés à raison de 100 ml et 30 ml/réservoir de 20 litres, 4 réservoirs par ha. L'application faite dans un cas avec un pulvérisateur à moteur n'a permis de protéger que deux lignes sur les 4 visées par l'opération. On observe donc une alternance de 2 lignes vertes (protégées) et 2 lignes « peladas ».

A Choré
Les attaques furent tellement intenses qu'il était possible d'ENTENDRE les chenilles mastiquer les feuilles en fin d'après-midi. Les chenilles dévorent boutons floraux, fleurs et capsules vertes en plus des feuilles. Le nombre de chrysalides par plant est impressionnant (cf. fotos siguientes).



De même qu'à Concepcion, le bloc global des essais « entomologie » a subi une très forte attaque et les conditions locales d'expérimentation n'ont pas permis de maîtriser le ravageur. Même les parcelles protégées par le Rimon présentaient quelques dégâts de chenilles.

Dans les conditions expérimentales de Choré et Concepcion, en 2005-2006, le produit LASER n'a pas réussi à maîtriser les populations de *Alabama argillacea*. Cependant, à Choré, les essais variétaux furent protégés de manière excellente !

1.2 La réalité du monde producteur vis-à-vis de « yso caru »

En milieu producteur, des expériences diverses furent observées. La grande majorité des producteurs arrivent trop tard sur les parcelles, pulvérisant même parfois des produits sur cotonniers déjà totalement défoliés. Certains cependant ont réussi à limiter les dégâts en appliquant la cipermetrina plus fréquemment, en augmentant les doses. Le brésilien Gilmar Machado, à Nanemaitei, au nord de Caaguazu, a appliqué 100 l/ha de calda avec un tracteur et mentionné l'efficacité de la cipermetrina sur tous les stades larvaires de la chenille, avec un effet choc. Mais il rapporte également la nécessité de revenir fréquemment sur ses 45 ha compte-tenu des infestations répétées et décalées de cette campagne. Il a effectué 5 traitements avec SUPERMYL (= cipermetrina) à une dose de 500 ml/ha soit en « équivalent-Jacto » une dose de 100 ml de cipermetrina par réservoir de 20 l (et 5 réservoirs/ha) soit un peu de 5 fois la dose haute évaluée par la recherche (90 ml/ha) pour l'établissement du registro.

Poursuivant notre investigacion sur les pratiques de lutte contre ce ravageur dans la région de Caaguazu, nous avons constaté des distorsions importantes entre les recommandations portées sur les étiquettes des bidons ou les tableaux accompagnant les produits distribués.

Par exemple, il est préconisé contre *A. argillacea* 80 ml de LASER/ha (photo en bas, à gauche) et 30-40 ml de SUPERMYL/ha (à droite) dans les tableaux fournis avec les produits. Or il s'agit de la même matière active (cipermetrina) à la même concentration (250 g/l) dans les bidons.

	Oruga de las leguminosas (Anticarsia gemmatalis)	120 - 200cm³/ha.
	Oruga militar tardia (Spodoptera frugiperda) Oruguita verde (Loxostege bifidalis)	80 - 100cm³/ha.
TRIGO	Oruga militar verdadera (Pseudaletia adultera)	80 - 100cm³/ha.
ALGODÓN	Isoca bolifera (Helicoverpa gelotopoeon) Gusano cogollero (Heliothis viriscens)	120 - 200cm³/ha.
	Oruga de la hoja (Alabama argillacea)	80cm³/ha.
ALFALFA	Chinche verde (Nezara viridula)	200cm³/ha.
	Gusano cortador (Euxoa sp.) Gusanos cortadores (Agrotis spp.)	60cm³/ha.
	Isoca de la alfalfa (Colias lesbia)	100cm³/ha.
	Oruga militar tardía (Spodoptera frugiperda)	120cm³/ha.
MAIZ SORGO GIRASOL	Gusanos cortadores (Euxoa sp.) (Agrotis spp.)	60 - 100cm³/ha.
	Isoca medidora (Rachiplusia nu)	100cm³/ha.

CIDA
IDES
ULSIONABLE (EC)
le para uso foliar
trans de a-cianeo-3-
25 % (p/v)
75 % (p/v)
EL FOLLETO ADJUNTO ANTES
ODUCTO
Libre Venta:268
Categoría
nl, 1 L, 5 L y 200 L
cido por:
nyl s.r.l.
al Abay - Villeta
95 2424 /2374

Cultivo	Malezas		Dosis (ml/ha)	ml/lt de agua	Momento de aplicación	TC (días)	LMR (mg/kg)
Algodón	Perillero	Heliothis verescens Helicoverpa gelotopeon	120		Cuando el 5-10% de los capullos tengan larvas o daños	14	0.05
	Oruga de la hoja	Alabama argilecea	30-40		Al observarse infestación de 5 larvas por planta		
Girasol	Oruga de la hoja	Alabama argilecea	100		Al observarse 5 larvas por planta	30	n/e
Soja	Gusano del brote	Epinotia aporema	100		Antes de la floración de la soja con 30% de brotes atacados Desde la floración al observar los primeros daños	14	0.05
	Oruga medidora	Rachiplusia nu	50-100		Con más de 15 orugas por metro lineal y un daño mayor a 20% antes de la floración y 10% desde la floración		
Sorgo	Mosquito del sorgo	Contarinia sorghicola	100-130		Cuando hayan aparecido el 90% de las panojas y el 10% comience a florecer. Repetir a los 7 días si la floración es dispareja o hay fuerte reinfestación	30	n/e
Tomate	Polilla del tomate	Scrobipalpula absoluta		40	Preventivo cada 20 a 25 días desde el transplante. Disminuir a 15 si los ataques son intensos	21	0.05
Cebolla	Trips de la cebolla	Trips tabaci		12	Al observarse los ataques		0.1

Les producteurs adaptent leurs pratiques en fonction de leur expérience. Avec cipermetrina par exemple, nous avons relevé à Caaguazu des doses de 80ml de cipermetrina par réservoir avec 6 réservoirs/ha, ce qui fait 480 ml/ha. Mais dans ce cas, le ravageur *Heliothis virescens* est également visé. Il n'empêche, cette dose représente plus du double de celle recommandée pour *Helicoverpa gelotopoeon* (présent en Argentine) avec le produit LASER.

Conclusions

Une grande diversité de situations existe avec une très forte distorsion entre les doses étudiées pour validation par la recherche et celles appliquées au champ par les producteurs.

a/ Analyser les résultats pluridisciplinaires de cette campagne

Cette année encore plus que les autres, il me parait indispensable que tous les chercheurs du PIEA se réunissent, une fois analysés leurs essais de Concepcion et Choré, afin de décrire minutieusement les itinéraires techniques réalisés sur tous les essais (fertilisation apportée, modalités de protection et d'entretien, doses appliquées, etc., coût des produits) et de définir le meilleur itinéraire visant à maîtriser les populations de « yso caru ». Il sera intéressant d'estimer les bénéfices réels, en termes de coûts. Pour cela, il faut que chacun fasse l'effort de relever les pratiques et les coûts, notamment à Choré où le développement des cotonniers des essais variétaux est spectaculaire, ou bien que Rosa Cardozo effectue une tournée de récupération de ces informations.
Il faut évaluer l'intérêt (y compris économique) de produits tels que RIMON, toujours demandés par exemple dans le département de Caaguazu où il avait été appliqué avec succès contre « yso caru ». Le côut des produits par litre doit être pris en considération, mais aussi les coûts/ha. Par exemple à raison de 45 US $/litre (environ 301 500 G, au niveau de l'acopiador) pour le RIMON, une application de 100 ml/ha représente 30 150 G, à rapprocher par exemple des 400 ml/ha de cipermetrina observé (soit 32 000 G). Avec deux traitements de RIMON au lieu de 4 ou 5 de cipermetrina, il faut voir, au coût réel au niveau du producteur, qui est gagnant ?

b/ Prévoir une expérimentation « vraie » la prochaine campagne

Deux approches sont possibles :

b1/ rechercher des alternatives à l'emploi de la cipermetrina et du monocrotofos. Pour cela, on peut se baser sur le tableau 5 des recommandations présent dans le manuel del

« Cultivo del algodon » présenté ci-après, ou la synthèse en cours, déjà signalée dans les rapports de mission antérieurs, et dont un fichier a été remis à Rosa. Le clorpirifos etil avait été appliqué avec succès dans les essais variétaux de Golondrina proches de Cruce Liberacion l'année antérieure.

CUADRO N° 5. Insecticidas para el control del yso karu – oruga de la hoja (*Alabama argillacea*) (Extrait du "Manual técnico N°7 atualizado- Cultivo del algodón")

Grupo químico	**Ingrediente Activo**	***Producto Comercial***	**Clase Toxicológica**	**Dosis /Hectárea Cc/gr/Ha**
Biológico	***B. thuringiensis 64%***	Bt – 2x	IV	2000
	Abamectina 1.8 %	Vertimec	III	3000 – 6000
Organofosforado + Piretroide	Clorpiriphos 50% + Cipermetrina 5%	Lorsban Plus	III	500
Ester cíclico Acido Sulfurico	Endosulfan 35%	Endusulfan 35	II	1000 – 1500
		Tecnosulfan	II	1000 – 1500
		Thiodan 35 EC	II	1000 – 1500
		Thionex 35 EC	II	1000 – 1500
Carbamato	Carbaryl 85%	Sevin 850 PM	III	1500
Carbamato + Ester cicl. Ac. Sulfúrico	Methomyl 6% + Endosulfan 18%	Methofan 186 EC	II	800
Organofosforado	Piridaphenthion 40%	Ofunack 40 EC	III	1500
	Clorpiriphos 48%	Lorsban 48 E	III	700
Benzoilurea	Teflubenzuron 15%	Nomolt 150 SC *	IV	50
	Triflumuron 48%	Alsystin 480 SC *	IV	100 – 200
	Diflubenzuron 25%	Diben	IV	100 – 150
	Diflubenzuron	Dimilin WP 25 *	IV	100
Benzoilurea Acetil	Flufenoxuron 10%	Cascade10 DC *	IV	100 – 200
Benzoilfenilurea	Novaluron 10%	Rimon 10 EC *	III	100
Benzamina	Lufenuron 50%	Match 50 EC *	IV	100 – 200

I Altamente tóxico II Moderada Toxicidad III Mediana toxicidad IV Baja Toxicidad

* Insecticidas fisiológicos o inhibidores de quitina

Une réflexion à plus haut niveau que celui de la recherche devrait être engagée. Nous savons (cf. entretien avec A. Esquivel) que les firmes ne prêtent pas (plus ?) une attention particulière à la culture du cotonnier puisque la garantie d'être remboursées est faible et que les risques encourus davantage par les acopiadores- qui pratiquent en conséquence des taux de remboursement élevés auprès des producteurs. A titre d'exemple, un litre fourni à 57 000 G est revendu au producteur à 80 000 G, cette somme pouvant être acquittée à travers un travail de désherbage de 1ha (à 15 000 G la journée de travail, cela fait 5 journées).
Ces mêmes firmes ne visitent jamais les essais du PIEA. D'où la seconde approche proposée, basée sur la réalité actuelle du pays.

b2/ chercher à définir les meilleures conditions d'emploi des mêmes produits, monocrotophos (avant 70 jours) et cipermetrina (après), avec des essais portant sur un itinéraire dont la fréquence de traitement, et peut être les seuils retenus, seraient différents. Sans oublier l'estimation des coûts/ha….

c/ Mieux connaître les pratiques des producteurs

Les éléments obtenus sur les points d'appui devraient être complétés par des informations résultant des pratiques des producteurs eux-mêmes. Le degré d'intensification de la culture n'est pas le même chez ces derniers (pas de fertilisation le plus souvent) et le développement des plants différent de celui des campos experimentales. Il conviendrait donc de réaliser, de manière participative si possible, des applications de monocrotophos (ou préférable, d'un produit alternatif) puis cipermetrina, afin de définir le programme efficace et d'en assurer une certaine diffusion par ces mêmes producteurs. Enfin, l'usage des produits dits « caseros », à base d'extraites végétaux, constitue une approche encore très peu documentée à ce jour au Paraguay.

2. Observations faites sur les autres essais

D'une manière générale, au plan du développement des cotonniers (expression du potentiel génétique des variétés), les plus beaux essais furent observés à Choré et Coronel Bogado. Partout ailleurs, les cotonniers sont peu développés, avec des problèmes d'érosion (Caaguazu, essai « date de semis ») de densité (mauvaise germination, levée..) ou d'enherbement mal maîtrisé (certaines multiplications).

A **Caacupe**, malgré un désherbement bien visible en janvier contre les Cyperacées, les plants restent petits. Très peu d'attaques de ravageurs furent notées, avec une dominance de la punaise *Gargaphia torresi*.

Caaguazu

A Caaguazu, en entomologie, deux parcelles seulement sont mises en place, côte à côte, la parcelle non traitée et celle ayant reçu les extraits végétaux. Il n'y a pas de différence visuelle entre les deux. La parcelle « produits alternatifs » avaient reçu deux traitements, le 30 décembre 2005 avec (guembê + tartago + jabon), contre les pucerons puis le 12 janvier 2006 avec (feuilles de paraiso + guembê + jabon). Nous avons rencontré des populations de coccinelles extrêmement importantes avec les espèces *Hippodamia convergens*, déjà connue, et *Olla-v-nigrum*, plutôt rare sur cotonnier. De très nombreuses larves de coccinelles parasitées étaient présentes ainsi que des nymphes de Syrphidae dont certaines seront sans doute parasitées. Ce contrôle naturel des pucerons a paru plutôt efficace car aucune colonie importante n'était décelée sur les feuilles. Il faudra mesurer les productivités des deux parcelles.

Pilar

Ce point d'appui constitue le seul endroit avec la base de Arasy à Guayaybi où nous avons perçu la présence du picudo, avec de nombreux boutons floraux attaqués. Le département de Neembucu bénéficie de l'appui d'un programme binational (avec l'Argentine) de maîtrise de cet insecte, réalisé en particulier avec l'application de 250 ml/ha d'Atrion CE, produit commercial contenant de la bêta-cipermetrina (enregistrée dans le pays ?). Signalons que sur le site de Chemtec (www.chemotecnica.com) ce produit n'est pas mentionné pour la culture du cotonnier dans les tableaux de doses.

L'observation des fiches d'observation a révélé quelques problèmes, notamment dans la notation des attaques de *Conotrachelus* (el « mocho »). Nous n'avons pas pu en discuter avec le responsable en congés à cette époque.

Coronel Bogado

L'effet d'un retard au désherbage est spectaculairement démontré dans cet endroit, grâce à la parcelle du producteur voisin (cf fotos siguientes).




A gauche, les essais impeccables du PIEA, à droite, la parcelle du producteur voisin, cotonniers semés à la même date, mais non désherbé au moment opportun chez le producteur.

San Juan Bautista
Sur l'essai « dates de semis », situé près des batiments, nous avons retrouvé les dégâts foliaires particuliers des coléoptères type *Colaspis* (noirs) observés généralement à Caacupe et ceux plus importants encore du Chrysomelidae *Costalimaita* abondant à Golondrina la campagne antérieure (cf rapport de mission du 17-24 janvier 2005). Il n'y a eu qu'un seul traitement foliaire.

Eutinobothrus a été présent sur la multiplication située dans le collège agricole voisin. La multiplication souffre de divers problèmes dont le plus important est peut-être lié à la gestion mécanisée et les contraintes de superficies.

Término de referencia 2

- "realizará análisis de variancia con el programa "Genes", junto con la responsable del área de entomología del PIEA / IAN a Caacupe, Rosa Cardozo";

Grâce à l'appui du Directeur de l'IAN, l'ordinateur de Rosa a pu être amené à la DIA à San Lorenzo pour une révision durant la première semaine. Le vendredi 13, après sa réinstallation à Caacupe, Rosa a établi elle-même une planilla avec le programme Excel portant sur l'essai Tecnodrin 40 (= monocrotophos) réalisé à Concepcion (Zafra 2004-2005) avec les variables « rendement » (exprimée en kg coton-graine/ha) et «nombre de chenilles de *Alabama argillacea* de la dernière date d'observation » (variable transformée par √.).

(*Nota Bene* : Un point qui parait important à vérifier est la longueur des lignes récoltées. Dans les protocoles il est précisé de retirer un mètre de chaque côté (la cabecera de chaque ligne) afin d'éviter l' « effet bordure » bien connu, mais en pratique, la totalité de la ligne est souvent récoltée. Une mention claire sur la fiche de récolte devrait porter sur cet aspect non négligeable qui va avoir des conséquences sur l'estimation des rendements).

Le programme Genes installé la seconde semaine sur l'ordinateur de Rosa Cardozo a bien permis d'effectuer l'analyse de la variance (ANOVA) avec ces deux variables, le jeudi 19 janvier. En revanche le module de comparaison des moyennes ne fonctionnait pas bien, pour une raison inconnue. Cette comparaison a donc été vérifiée sur l'ordinateur de l'Ing. Agr. Juan Carlos Cousiño. Nous avons appliqué les

recommandations faites dans le document élaboré par Juan Carlos Cousiño. Ce document a été complété (cf. Anexo 2).

Les résultats obtenus sont présentés en Annexes 3 et 4. Sont bien montrés les effets du monocrotophos et du Rimon par rapport au témoin non traité dans les conditions expérimentales de 2004-2005.
Cet exemple appliqué pourra servir comme modèle aux analyses de fin de campagne des essais en cours.

Après consultation de notre spécialiste statisticien, Dr. Eric Gozé (CIRAD), qui avait réalisé en 2000 une formation d'appui à l'IAN à Caacupe, il faut cependant apporter une précision importante concernant les comparaisons de moyennes. « Il n'est pas correct d'employer le test de Tukey (ni de Duncan) dans un essai-dose. Il faudrait utiliser un modèle de courbe de réponse pour trouver par interpolation la dose qui présente une efficacité suffisante ».

Pour compléter son information, nous avons remis à Rosa les copies des tables de distribution F de Snedecor aux seuils de 5% et 1%.

Dans la bibliothèque de l'IAN, l'Ing. Agr. Umberto Ruiz Dias (Statisticien basé à l'IAN) nous a conseillé la lecture de deux ouvrages de statistiques en espagnol. Le titre et les chapitres intéressants sont les suivants :

Ouvrage 1. Curso de estadistica experimental. Federico Pimentel Gomes, Ed. Hemisferio Sur, 1976 (edicion en espanol, 1978).

Introducción (pp.1-7), principios básicos de la experimentación (pp. 9-14), test F (pp.15-16), experimentación en bloques al azar (pp.47-52) parcela faltante (p.53), análisis de grupos de experimentaos (p.105).

Les tables F de Snedecor sont données p.290 y 291 (seuils de 5 et 1%)

Ouvrage 2. Experimentacion agricola. José Luis de la Loma, Union tipografica México, Editorial hispano americana, 1980.

Parte I
Capitulo I- Importancia de la experimentación agrícola, pp.3-13.
Capitulo II- Principios generales de la exp. Agrícola, pp.14-25.

Parte II
Capitulo IX- Análisis de la variación, p 156 y siguientes

Capitulo XII- Tamaño y forma de las parcelas experimentales. Efecto de las orillas, p.229.
Capitulo XIII- Diseños experimentales, p.248.
Capitulo XV- Métodos de interpretación de los resultados experimentales basados en el análisis de la variación, p.284.
Capitulo XXV- Divulgación de los resultados experimentales. Campos de demostracion, p.473.

Les tables de F se trouvent aux pages 186 et 187, les transformations Arco sino se situent aux pages 192-193.

La prochaine mission sera l'occasion d'aborder avec Rosa Cardozo l'interprétation des résultats de l'analyse des essais.

Conclusion principale

« Un bon ouvrier a de bons outils » disait mon grand père menuisier. Pour effectuer dans de bonnes conditions les analyses statistiques de cette campagne, Rosa a besoin d'une bonne révision de ses deux ordinateurs. Il faudra équiper le premier d'un lecteur de CD-ROM (environ 15 US $) afin d'installer le programme Genes. La liaison avec l'imprimante doit être vérifiée. Sur l'autre, l'ajout d'une mémoire supplémentaire (environ 35 US $) et la division du disque dur en deux unités C : et D : aidera a accélérer les traitements. Rosa s'est compromise à regrouper toutes ses données dans la même carpeta et à signaler à Osvaldo (DIA) les programmes à conserver. Un reformatage du disque sera effectué avant la réinstallation des fichiers de données. Pour le programme Genes, l'appui de notre José Martin (CIRAD) sera nécessaire afin de vérifier le bon fonctionnement des divers modules (notamment ANOVA et classification des moyennes).

Une fois cette étape atteinte, Rosa pourra analyser ces essais en toute tranquillité, grâce aux fichiers Excel au format «txt» préparés au préalable avec les données des essais. La plupart des données des essais « traitement de semences » furent récupérées lors de notre mission, et une mission de Rosa est prévue fin février pour la récupération du reste des données dans les campos experimentales.

Término de referencia 3

- « visitará el dispositivo de la base de Guayaybi (empresa Arasy Orgánica) con la responsable Rosa Cardozo (tema **algodón orgánico**)";

Lors de la visite effectuée en présence de Inocencio Amarilla (Arasy Organica) et de l'étudiant de la UNA/FCA Rafael Ortiz, nous avons pu constater le faible développement des cotonniers, lié pour partie à la date de semis, pour partie au climat sec défavorable. Mais notre plus grande inquiétude reste la fertilisation de ces parcelles qui semble bien en deça de ce qui serait nécessaire pour une production supérieure à 1000 kg/ha. Visuellement, il n'est pas possible de différencier les apports d'humus de lombrices. Un bilan minéral et organique est probablement à prévoir.

Au niveau phytosanitaire, les pucerons furent les ravageurs dominants des plants observés. Quelques dégâts de chenille phyllophages furent notés, mais avec des intensités plus faibles que dans les points d'appui de Concepcion et Choré. Aucun dégât de broca, mais présence de deux adultes de picudo. La production de ces parcelles sera faible et il sera intéressant de mesurer la qualité de la fibre.

L'objectif de l'essai conduit en dispositif statistique étant de fournir une recommandation pratique aux producteurs, des mélanges à base d'extraits végétaux sont appliqués, souvent associé à l'urine de vache. Il n'est donc pas possible de différencier les effets de chaque type de plante. A notre passage, à l'exception de la modalité « non traitée », 5 applications avaient été réalisées, avec quatre mixtures différentes, selon les modalités du protocole, puis une sixième avec Dipel (*Bacillus thuringiensis*). « Guembê », « pipi », « paraiso », « timbo », piment, ajo sont les principales plantes employées.

Il faut espérer que les prochaines pluies permettront aux plantes de croître davantage et de placer plus d'organes fructifères afin de mieux évaluer les effets de ces traitements sur les ravageurs de type *Heliothis* ou picudo. .

Término de referencia 4

- tomará los contactos útiles con las autoridades por medio del Ing. Agr. José Martin y la secretaria del Cirad, Elisa Portillo y efectuara las entrevistas previstas.

Les entrevues réalisées lors du dernier jeudi soir et du vendredi ont permis d'aborder les divers thèmes techniques évoqués dans le paragraphe suivant. Nous n'avons pas pu rencontrer le Directeur de la DIA, le responsable du Programme PATIDAF ni le Délégué de la Délégation de l'Union Européenne.

Otros temas abordados durante la misión

Hemos abordado parcialmente ciertos aspectos desarrollados en el párrafo siguiente.

• <u>Commentaires sur l'expérimentation phytosanitaire</u>

Les thématiques abordées

1. Essais firmes

Aux dires même de la responsable, ils constituent en réalité une évaluation-validation proposée par les firmes. Nous avons déjà signalé les distorsions existantes au niveau des doses recommandées par les firmes et appliquées par les producteurs (p.8).

Quelques autres remarques peuvent être faites sur la Resolucion 296 (21-10-2003) dont l'Annexe est constituée du « Protocolo patron para ensayos de eficacia agronomica de plaguicidas agricolas ».

Dans la première partie qui concerne l'évaluation de l'efficacité agronomique (la seconde est consacrée à l'évaluation de la phytotoxocité) il est mentionné qu'on devra obtenir des informations pour cada plaguicida pendant au moins deux ans, en trois localités.

Selon ce texte, les insecticides éprouvés en 2005-2006, comme le produit LASER, par exemple, devraient être repris l'année prochaine. Mais lorsqu'il s'agit de « validation » de produits déjà commercialisés, les règles semblent plus souples. Le produit Imitra par exemple n'a été mis en place qu'à Caacupe en 2005-2006. Et il ne semble pas certain qu'une deuxième campagne ait lieu avec le produit Laser en 2006-2007.

Rosa Cardozo devrait établir un tableau de bord général précisant bien pour, chaque produit, les années de validation et le nombre d'essais réalisés.

Nous attirons également l'attention des rédacteurs (et des expérimentateurs) sur le point qui concerne le nombre de répétitions. Il est demandé un minimum de 5 répétitions, et précisé que le nombre de degrés de liberté de l'erreur expérimentale doit être au minimum de 12. Cette valeur est obtenue lorsque le nombre de traitements est de 5 avec 4 répétitions. L'interprétation du nombre de répétitions par les fiscalisateurs du SENAVE doit donc tenir compte de cet aspect.

Il est prévu des visites de vérification de cet organisme sur l'expérimentation réalisée. D'après Elena (Service GYS) la visite des essais de la zone sud a déjà été faite, et la zone nord doit être prochainement fiscalisée. Il sera important que les conclusions écrites de ces visites de champ arrivent bien au niveau de la responsable de l'expérimentation entomologique, Rosa Cardozo, sans se perdre dans la chaîne hiérarchique de la DIA. L'objectif de la fiscalisation est d'améliorer les prestations du MAG face aux demandeurs (les entreprises ou firmes phytosanitaires). On peut

d'ailleurs poser la question du suivi de terrain des expérimentations par ces mêmes firmes, qui semblent particulièrement absentes.

Un autre détail concerne le point 2.3. 4. (dosis y volúmenes de aplicación). Il est mentionné que sur les troís doses éprouvées, la dose media est celle recommandée par le fabricant. Il faut interpréter le terme « recommandée » comme « recommandée pour la validation». Et non pas pour l'expérimentation qui consisterait justement à définir la dose efficace d'une matière active.

La définition des trois doses est variable selon les propositions des firmes : parfois, la dose media est la moyenne arithmétique entre les doses hautes et basse proposées, parfois, une dose unique est fournie et c'est le chercheur qui propose les valeurs haute et basse (plus ou moins 20% ?).

Au plan des protocoles, il est important de bien vérifier que la cantidad de mezcla o caldo a aplicarse est bien précisée et les modalités d'application décrites.

Un « Libro de campo » doit être constitué par la responsable des essais. Ce document pourra servir à tout contrôle de la comision evaluadora de registros de plaguicidas. Pour cela, il faudra que les autorités du MAG mettent à sa disposition le matériel nécessaire (papeterie, carpetas).

Nous conseillons à la responsable de joindre aux dossiers le CD-ROM qui comprendra tous les résultats d'analyse statistique des essais accompagnés des protocoles et du rapport expérimental. En principe, dans le Libro de campo devraient être enregistrées certaines variables climatiques, telles que (au moins) les précipitations. Rappelons ici que certains points d'essai ne disposent pas de pluviomètre.

2. Parcelles non traitées (dites "MIP")

Une synthèse pluriannuelle et une réflexion doivent être faite sur cette thématique. Telle qu'elle est réalisée actuellement, la conduite de ces parcelles doit permettre de définir au minimum, à travers la mesure du rendement, la pression globale des ravageurs en certaines localités, très peu nombreuses.
Il n'y a pas d'élevages systématiques à partir de prélèvements hebdomadaires d'un nombre déterminé de chenilles ou chrysalides, ce qui permettrait de récupérer les parasitoides émergents et d'établir des graphes de dynamique de populations. Ces informations sur les ennemis naturels serviront de références pour les études d'évaluation d'impact des cotonniers GM.

3. Productos alternativos

Tels que réalisés cette campagne (une seule application d'extraits végétaux à Choré, une seule parcelle à Caaguazu), les essais n'apporteront aucune information utile. Il faut se poser d'emblée comme défi d'arriver à maîtriser un ravageur comme « yso caru » avec des applications d'extraits végétaux (mélanges bien caractérisés) et rechercher les conditions idéales, quitte à appliquer deux fois par semaine. L'objectif est de définir comment maîtriser la défoliation sans se soucier de comparaison avec la méthode chimique traditionnelle et des seuils de décision pratiqués dans ce cas. Un relevé de pratiques paysannes serait important pour partir d'une base, même empirique.
Dans une optique de recherche, sans penser à une certification, l'application de mélanges à base de tabac ou de tartago est possible. La caractérisation des cocktails appliqués, au moins au plan des ingrédients et doses, est fondamentale.

Les méthodes d'observation

1. Modalités de prise de décision

La question des seuils est posée dans le cas de la maîtrise de yso caru avec la cipermetrina. A Concepcion et Choré, on pourrait prévoir une augmentation de la fréquence d'application.

2. Analyse des capsules vertes

Le nombre d'analyses de capsules vertes, actuellement de une (1) me parait insuffisant. Il devrait être possible de réaliser au mois 3-4 analyses sur des lignes déterminées. Cette analyse sera importante dans le cas de *Pectinophora gossypiella, Heliothis virescens*, insectes cibles des cotonniers Bt. Le manuel d'expérimentation de l'IRCT, adapté et traduit en espagnol, devrait fournir quelques indications supplémentaires.

3. Essais « traitements de semences »

Aujourd'hui, le démariage à 5 plants est effectué après la germination de poquets semés avec 7-8 graines. Il n'y a donc pas de comptage particulier pour évaluer l'effet éventuel du traitement de semences sur celles-ci, en termes de phytotoxicité. Nous recommanderions de faire un semis à poquets ouverts, bien vérifier le nombre exact de graines par poquet, puis de compter les nombre de poquets levés, sur le total d'une ligne centrale par exemple, puis celui des plants levés. Ces observations fourniront deux variables supplémentaires : le pourcentage de poquets levés et le nombre de plants levés.

- <u>Algodoneros transgénicos</u>

Des cotonniers GM sont déjà au champ au Paraguay. Le Ministère de l'Agriculture, dans ses différentes composantes est bien conscient de l'urgence de définir des règles et nous ne pouvons que saluer la proposition de Victor Santander d'organiser

prochainement un forum de débats pour le cotonnier, à l'image de ce qui se fera pour le soja, afin de définir une politique et les actions à mener qui en découleront.

Pour le volet « génétique » Jean-Louis Bélot (CIRAD) a déjà fait dans ses rapports de mission des recommandations concernant les contacts à prendre avec des entreprises différentes de Monsanto pour élargir les discussions.

Le volet « évaluation agronomique ou écologique » va sans doute devoir aborder la question de la pureté des variétés, car au champ, d'après la dernière mission conjointe de nos collègues José Martin et Anibal Fariña, des attaques de yso caru sont visibles au milieu de parcelles de cotonniers GM (voir note de visite de José Martin). Au final, le producteur a traité de manière équivalente les deux types de culture, et il est difficile de savoir si la productivité sera différente (J. Martin, com. pers.).

La caractérisation des cultivars plantés (et des gènes présents) devra être faite et cela représente un coût élevé à prévoir. Les sites www.envirologix.com ou www.agdia.com fournissent à ce sujet des informations sur les kits à employer et leurs coûts.

Nous avons abordé la nécessité de disposer de personnes localement désignées comme correspondants majeurs pour ce thème de la gestion des OGM. Ils pourront certainement être bénéficiaires de futures formations pour renforcer leurs compétences dans els divers domaines concernés. Des ressources financières seront à prévoir (source INBIO-Paraguay ?) de même qu'une connection internet indispensable à l'actualisation des connaissances.

• Formaciones

Le développement d'activités de recherche liées au développement et à l'évaluation des cotonniers GM pourrait être un axe majeur pour les formations à prévoir dans le prochain Convenio. En entomologie, comme dans d'autres disciplines, la pérennisation, autrement dit la titularisation des jeunes ingénieurs agronomes bénéficiaires de contrats à durée déterminée, serait un préalable indispensable car les bourses d'étude ne sont généralement attribués qu'à du personnel permanent (fonctionnaire).

Recomendaciones finales

A l'issue de cette mission, il est apparu nécessaire de repenser la philosophie des activités développées en matière de protection phytosanitaire. Il faudra distinguer à l'avenir ce qui traite de la validation de ce qui est réellement de l'expérimentation.

- en partant de la typologie des producteurs: indépendants, organisés, culture organique ou non;

- en tenant compte de l'accès au crédit agricole et de la disponibilité des produits;

- en anticipant sur l'introduction officielle des cotonniers GM.

L'évaluation (ou la validation) des produits importés telle que pratiquée aujourd'hui ne permet pas de répondre aux questions posées par les planteurs. Une véritable expérimentation comparative, à partir des quelques suggestions émises dans ce rapport, serait souhaitable mais elle représente un coût qui n'est pas pris en charge par les firmes phytosanitaires. La réalisation d'un tel programme de recherche est (ou sera) sans doute le prochain défi du MAG, une fois le nouvel institut installé.

Anexo 1

Programa de la misión y personalidades encontradas

Lunes 9 de enero
Viaje desde Brasilia (17h00) vía San Pablo (TAM). Llegada a Asunción a las 24h00.

Martes 10 de enero
IAN Caacupé, reunión con) y Ing. Agr. Edgar Álvarez (Director del IAN).
Con *Rosa Cardozo, Vilma Giménez, Viviana González*
Viaje hacia Concepción. Arrêts et visites de parcelles de producteurs près de Horqueta.

Miércoles 11 de enero
Con *Rosa Cardozo, Vilma Giménez, Viviana González* y los hermanos *Jorge y Osvaldo Medina*
Visita de los ensayos de Concepción, Viaje hacia Choré.

Jueves 12 de enero
Con *Rosa Cardozo, Vilma Giménez, Viviana González* y *Aida Benitez*
Visita de los ensayos de Choré.
Con *Rosa Cardozo, Vilma Giménez, Viviana González, Inocencio Amarillo* y *Rafael Ortiz* (UNA, 5 semestre)
Visita del ensayo de protección de la base de Guyaybi (Arasy Orgánica). Retorno a Caacupe. Noche a Asunción.

Viernes 13 de enero
DIA San Lorenzo (Ing. Agr. Victor Santander, Osvaldo Ramírez, Ing Agr. Enrique Robledo, Ing. Agr. Elena Ayala, Ing. Agr. Maria de López). Recuperación de la computadora de Rosa.

IAN Caacupe, Visita de los ensayos de tratamiento de semillas.

Reunión de trabajo *con Rosa Cardozo*. Elaboración de una planilla Excell sobre el ensayo Tecnodrin 40 (zafra 2004-2005) con las variables numero de orugas de *Alabama* y rendimiento.

Reunión de trabajo *Con José Martín* (Cadelpa, 17h00-21h00)

Sábado 14 de enero
Redacción parcial del informe de misión. Descanso.

Domingo 15 de enero
Redacción del informe de misión, análisis del ensayo Tecnodrin40. Descanso.

Lunes 16 de enero
IAN Caacupé.
Con *Rosa Cardozo*, *Viviana González*
Visita de los ensayos de Caaguazu. Visite a San Juan (producteur Marcos Lovera) y Nanemaitei (producteurs Diome Roja y Gilmar Machado). Entrevista con Celestino Portillo (DEAG Caaguazu). Noche a Caacupe.

Martes 17 de enero
Con Rosa Cardozo, *Viviana Gonzalez*
Viaje hacia Pilar. Visita de los ensayos de Pilar. Noche a San Ignacio.

Miércoles 18 de enero
Con Rosa Cardozo, *Viviana Gonzalez*
Visita de los ensayos de Coronel Bogado y San Juan Bautista. Noche a Caacupe.

Jueves 19 de enero
Con Rosa Cardozo
IAN Caacupe, finalización de las análisis con el programa Genes a partir de la planilla elaborada la semana anterior.

Con José Martin (17h00 -20h00)
MAG, Dra Carmen Galdona, Vice-Ministra de Agricultura, Ing. Agr. Ubaldo Britos (Coordinador PNA)

Viernes 20 de enero
Visitas institucionales *Con José Martin*
<u>Por la mañana</u>
DIA (V. Santander, Osvaldo) entrevista en la oficina del Cirad del Ing. Agr. Arnaldo Esquivel (Makteshim-Agabnparaguay S.R.L.)
BID (Dr. Carlos Ortiz Persichino, Dr. Pedro Martel)
CADELPA (Dr. Ricardo Pedretti, Ing. Agr. Saul Caballero),

<u>Por la tarde</u>
Ing. Agr. Oscar Manessi (Plato Industries, Ltd.) de visita en el Paraguay
Arasy Orgánica (Helen Ecklin)

Sábado 21 de enero
Retorno al Brasil. Vuelo TAM 6h15. Llegada a Brasília a las 18h00.

Anexo 2
Documento de explicaciones elaborado por el Coordinador del PIEA, Ing Agr. Juan Carlos Cousiño, completado.

PASOS PARA ANALISIS ESTADISTICO CON GENES

Preparado por Ing. Agr. Juan Carlos Cousiño (22-09-2005) completado el 19-01-2006 (partes en azul)

1. Crear una carpeta en el disco duro "C o D", donde se guardará los datos para que el programa pueda leer.

2. Cargar los datos (sin vírgulas, con puntos) en la planilla Excel: Ejemplo

Parcela	Variedad/Tratam.	Repetición	Producción	Rend. Fibra %
1.	4	1	1560	45.6
2.	1	1	4520	42.3
3.	3	1	3520	40.2
4.	5	1	1600	38.9
5.	2	1	4890	37.2

3. En la planilla Excel normalmente se utilizan formulas, el programa no lee datos de estas, entonces **marcar todo y copiar (Control + C).**

4. **Abrir nueva planilla** en blanco.

5. Ir a **Edición** y marcar **Pegado Especial**.

6. Luego marcar **valores y aceptar.**

7. Se eliminan los datos que no se van a usar **(Marcar, Edición y Eliminar**)

8. Se elimina también la fila de Parcela, Tratamiento, etc.

9. Se elimina los títulos, solamente quedan los valores

10. Marcar todo e ir a **Datos**

11. **Ordenar**, **por columna A** que sería el tratamiento y **luego por columna B** que sería la repetición. **Aceptar**

12. **Guardar como,** Guardar en la nueva carpeta que se creó. **Nombre de archivo**:…… **Guardar como tipo**: texto (delimitado por tabulaciones), archivo txt.

13. Salir de Excel e ir al Programa Genes

14. Marcar **Utilitarios** luego **Trilha de dados, buscar** la carpeta donde se guardó los datos y **Retornar**

15. Ir a **Experimenta**l, luego **Análise de Variancia**, luego **Blocos Casualizados** y por último otra vez **Blocos Casualizados**

16. Aparece **ANOVA Blocos ao Acaso**. Buscar en **Arquivo de Dados** los datos introducidos como archivo **txt**

17. Luego **Declaraçao de Parámetros**

18. Luego **Nome das Variáveis** y por ultimo **Procesar**

19. Leer los resultados y notar si hay **significancia**.

20. Apretar el símbolo **Word** para guardar como documento

21. Salir por la **puertita.** Una ventana se abre. Si hay **significancia** seguir los siguientes pasos.

PARA COMPARACION ENTRE MEDIAS

22. Marcar el **Q del Residuo**, mirar archivo con terminación **cre.dat**

23. Marcar la **Media** de los tratamientos, mirar archivo con terminación **med.dat**

24. **Procesar**

25. **Retornar,** luego salir de este diálogo por la **puertita**

26. Ir otra vez a **Experimental**, luego **Comparações entre Medias**, luego **Tukey, Duncan, Scheffé e Scott-Knott**

27. Aparece **Testes comparativos de Médias**. Buscar en **Arquivo**, lo datos del Q medio, **med.dat**

28. Luego **Declaraçao de parámetros**, buscar en **QMR**, en la figura de la **carpeta** el archivo **cre.dat.** Definir los **Parámetros. Retornar**

29. Finalmente **Procesar**

30. Apretar el símbolo **Word** para guardar como documento

31. Para salir del programa apretar la figura de la **puertita**.

Anexo 3 (ANOVA)

ANÁLISE DA VARIÁVEL => x 1 (= rendimiento, kg/há)

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Probabilidade
BLOCOS	3	576500.0	192166.666667		
TRATAMENTOS	4	6413750.0	1603437.5	16.6989	.000076
RESÍDUO	12	1152250.0	96020.833333		
TOTAL	19	8142500.0			

MÉDIA	2125.0	CV(%)	14.582225
MÍNIMO	1200.0	MÁXIMO	3450.0
DMS-Tukey(1%)	904.827074	DMS-Tukey(5%)	698.762004

Estimativas de Parâmetros

VARIÂNCIA FENOTÍPICA (média)	400859.375
VARIÂNCIA AMBIENTAL (média)	24005.208333
VARIÂNCIA GENOTÍPICA (média)	376854.166667
HERDABILIDADE (US : média da familia) - %	94.0116
CORRELAÇÃO INTRACLASSE (US : parcela) - %	79.6942
COEF. VARIAÇÃO GENÉTICO (%)	28.8887
RAZÃO CVg/CVe	1.9811

ANÁLISE DA VARIÁVEL => x 2 (= Numero de orugas de *A. argillacea*)

Ultima fecha de observacion

F.V.	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Probabilidade
BLOCOS	3	.845507	.281836		
TRATAMENTOS	4	56.426762	14.10669	25.9573	.0
RESÍDUO	12	6.521498	.543458		
TOTAL	19	63.793766			

MÉDIA	8.576731	CV(%)	8.595305
MÍNIMO	5.291503	MÁXIMO	11.045361
DMS-Tukey(1%)	2.152613	DMS-Tukey(5%)	1.662377

Estimativas de Parâmetros

VARIÂNCIA FENOTÍPICA (média)	3.526673
VARIÂNCIA AMBIENTAL (média)	.135865
VARIÂNCIA GENOTÍPICA (média)	3.390808
HERDABILIDADE (US : média da familia) - %	96.1475
CORRELAÇÃO INTRACLASSE (US : parcela) - %	86.1865
COEF. VARIAÇÃO GENÉTICO (%)	21.4699
RAZÃO CVg/CVe	2.4979

MÉDIAS DAS VARIÁVEIS

1487.5	7.7122
1987.5	9.5156
1850.	10.1234
2125.	9.8605
3175.	5.672

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Anexo 4 (Clasificación de las medias, com el test de Tukey)

Teste : Tukey

VARIÁVEL : x 1 (rendimiento)

Q.M.R. : 96020.8333 q : 5.84 DMS : 904.8271

5	3175.	a	1	1487.5	b
4	2125.	b	2	1987.5	b
2	1987.5	b	3	1850.	b
3	1850.	b	4	2125.	b
1	1487.5	b	5	3175.	a

VARIÁVEL : x 2 (numero de orugas transformacion raiz)

Q.M.R. : .5435 q : 5.84 DMS : 2.1526

3	10.1234	a	1	7.7122	bc
4	9.8605	ab	2	9.5156	ab
2	9.5156	ab	3	10.1234	a
1	7.7122	bc	4	9.8605	ab
5	5.672	c	5	5.672	c